SIMAC

SISTEMA INTEGRADO DE MONITOREO AMBIENTAL DE CALDAS

IDEA

Instituto de Estudios Ambientales

BOLETÍN CLIMATOLÓGICO MENSUAL
No. 4
ABRIL 2023

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

ALCALDÍA DE MANIZALES | MANIZALES +GRANDE

Corpocaldas
Corporación Autónoma Regional de Caldas

GOBIERNO DE CALDAS
CALDAS TERRITORIO DE OPORTUNIDADES

aguas de Manizales

chec Grupo epm

emas by VEOLIA

Presentación

El **boletín climatológico mensual del SIMAC para abril de 2023** presenta el comportamiento de las lluvias y las temperaturas en Caldas, así como información sobre el caudal de algunas de las cuencas del departamento, todo esto a partir de la información hidrometeorológica recogida por las redes de estaciones de monitoreo que remiten su información al SIMAC, con el fin de mejorar y ampliar el conocimiento sobre el tema y de paso contribuir a la formación básica de los ciudadanos sobre el mismo.

Es importante mencionar que hacia el Norte, Alto Oriente y el Magdalena Caldense se cuenta con pocas estaciones o casi ninguna, por tanto, la información de precipitación y temperatura de esa parte del departamento contiene un nivel de incertidumbre considerable.

Subregiones de Caldas

El departamento de Caldas cuenta con 27 municipios dentro de su territorio, agrupados en 6 subregiones de acuerdo con sus características socioeconómicas y su geografía, lo que facilita el desarrollo de análisis climatológicos en el departamento.

Los municipios de Filadelfia, La Merced, Marmato, Riosucio y Supía hacen parte del **Alto Occidente**.

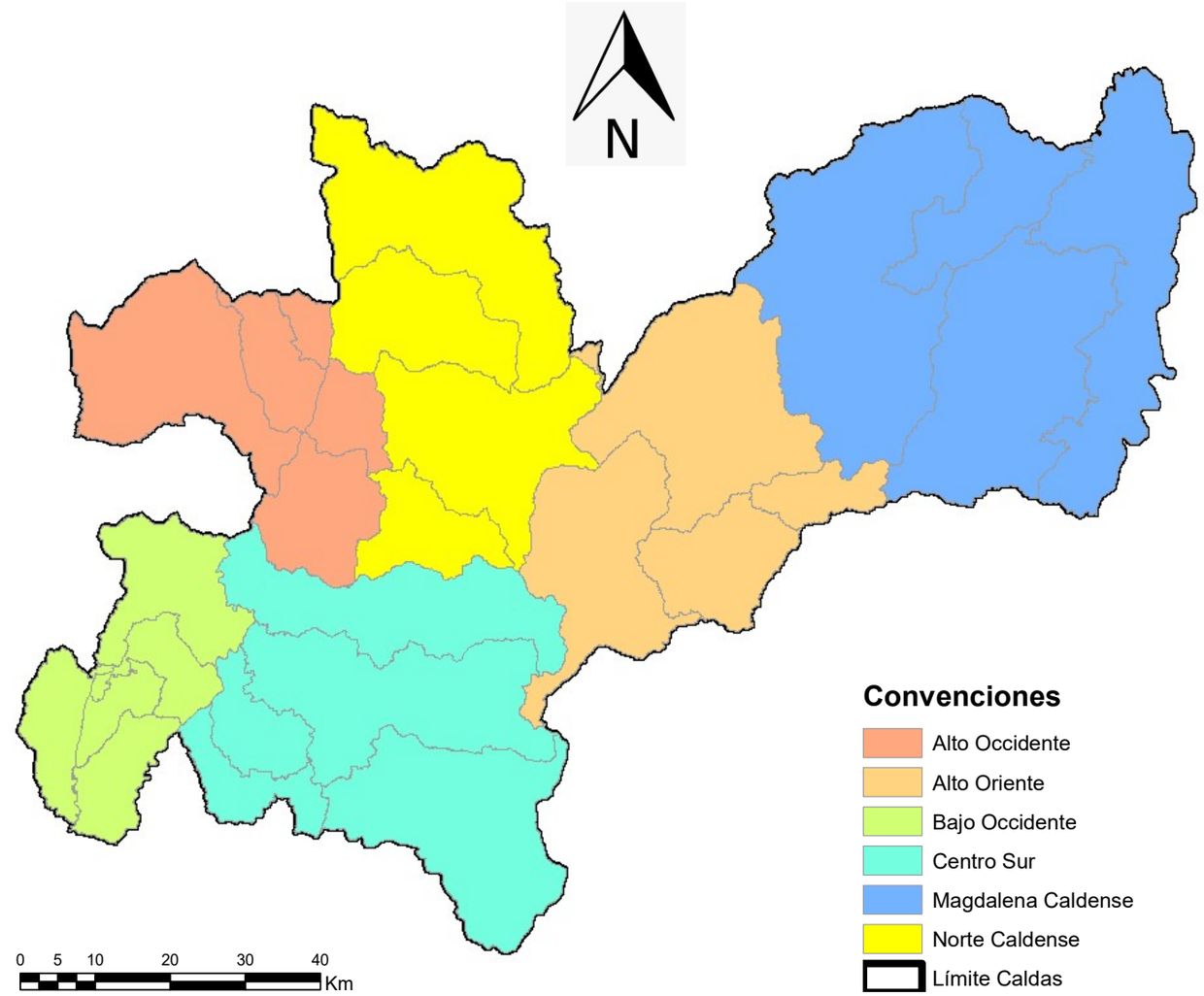
El **Bajo Occidente** comprende los municipios de Anserma, Belalcázar, Risaralda, San José y Viterbo.

El **Norte** está conformado por los municipios de Aguadas, Aranzazu, Pácora y Salamina.

En la subregión **Centro Sur** se encuentran los municipios de Chinchiná, Manizales, Neira, Palestina y Villamaría.

El **Alto Oriente** está conformado por los municipios de Manzanares, Marquetalia, Marulanda y Pensilvania.

Por último, en el **Magdalena Caldense** se encuentran los municipios de La Dorada, Norcasia, Samaná y Victoria.



Escala del mapa: 1:700.000
Sistema de coordenadas: Colombia Bogotá Zone

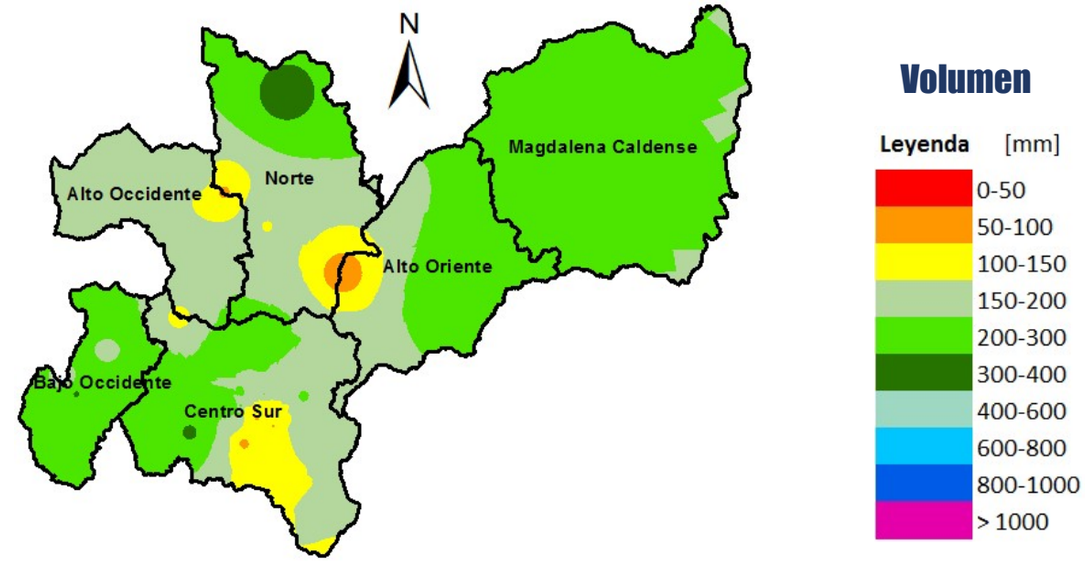
Precipitación

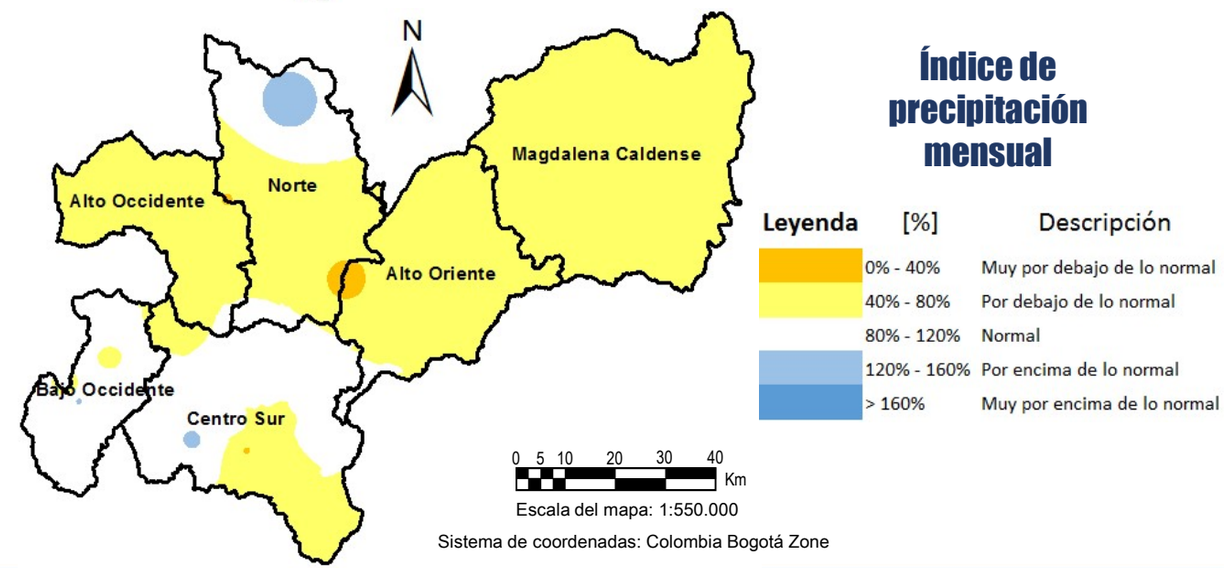
Las precipitaciones más altas en abril se presentaron en parte del Norte (> 300 mm), seguidos de Magdalena Caldense, gran parte del Alto Oriente, Bajo Occidente y parte del Centro Sur. Los registros mínimos (entre 50 y 100 mm) se concentraron en límites entre el Norte y Alto Oriente. El resto del departamento presentó valores entre 100 y 200 mm.

Respecto a las anomalías, en el mapa de índice de precipitación para el mes de abril, se observa que gran parte del departamento registró valores Por debajo de lo normal, excepto en la mayoría del Bajo Occidente, gran parte del Centro Sur y partes del Norte y Alto Occidente, con valores Normales. Los valores mínimos se presentaron en límites entre el Norte y el Alto Oriente con un índice Muy por debajo de lo normal. Además se presentaron focos de lluvias Muy por encima de lo normal en el Norte y Centro Sur.

En términos generales, se tuvo un mes con condiciones variadas concentradas en zonas bien definidas en el departamento.

Nota 1: los valores que se muestran en estos mapas presentan gran incertidumbre ya que en abril varias estaciones del oriente y norte del departamento no estaban en funcionamiento.



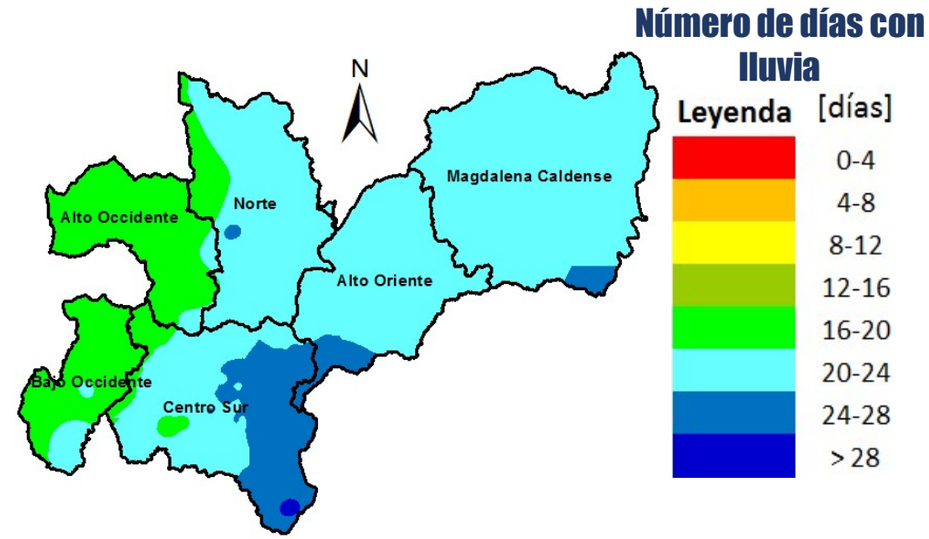


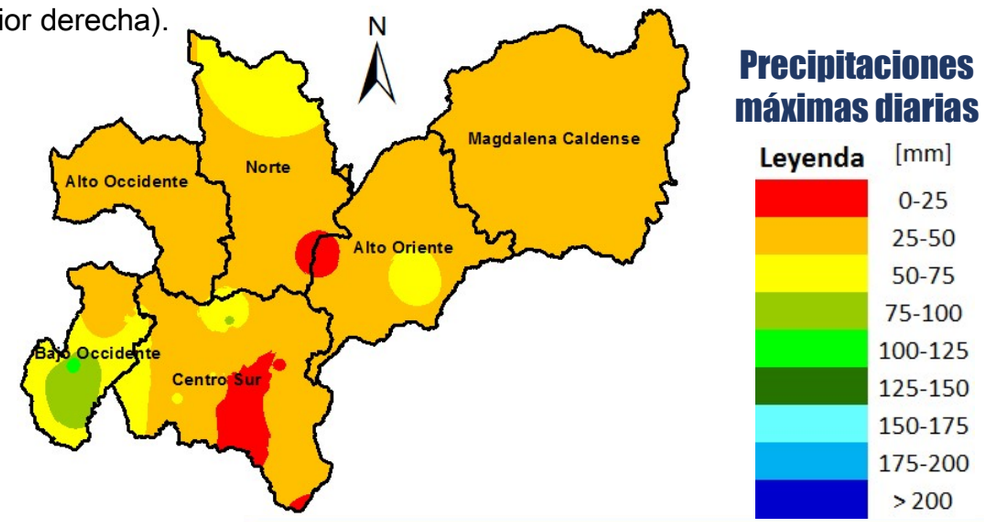
Precipitación

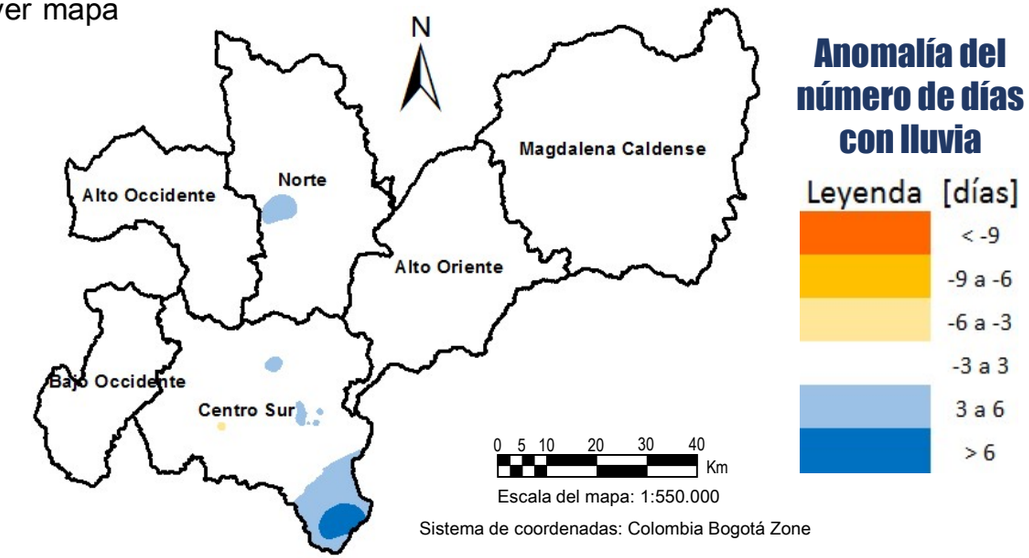
Las precipitaciones máximas diarias estuvieron entre 25-75 mm en la gran mayoría del departamento (ver mapa abajo), con excepción de algunos focos por encima de los 75 mm en la parte baja del Bajo Occidente y pequeño foco en el Centro Sur; mientras que los mínimos (< 25 mm) se presentaron en el límite entre Norte y Alto Oriente y parte del Centro Sur.

El número de días con lluvia en abril fluctuó entre 20 y 28 en la mayoría del departamento, con algunos focos que superaron los 28 días en la parte baja del Centro Sur, mientras que los valores mínimos se registraron en casi la totalidad del Alto y Bajo Occidente y pequeñas áreas del Centro Sur, valores entre 16 y 20 días (ver mapa esquina superior derecha).

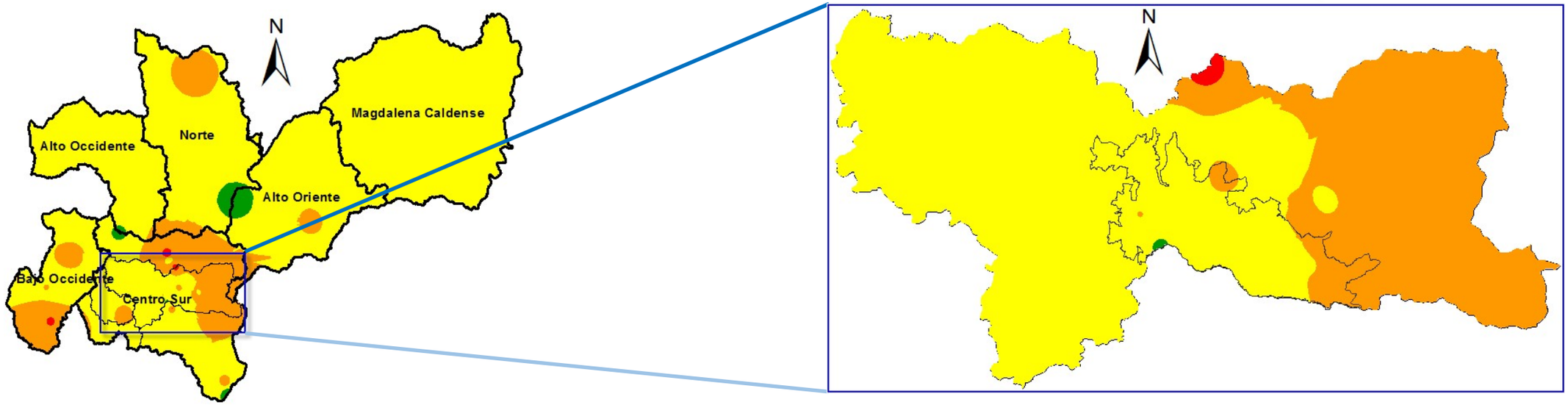
Las anomalías del número de días con lluvia fueron neutras en prácticamente todo el departamento a excepción de unos pequeños focos en el Centro Sur (máximos > 6) y en el Norte (entre 3 y 6) (ver mapa esquina inferior derecha).





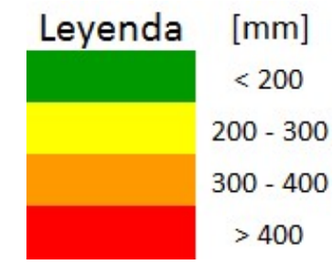


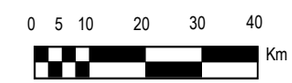
Seguimiento indicador A25



El indicador de lluvia antecedente de 25 días, denominado A25, asocia el acumulado de lluvia durante 25 días antecedentes con la alta probabilidad de ocurrencia de deslizamientos cuando se aproxima a los 200 mm.

Como se observa en el mapa superior, para abril, los valores máximos (>400 mm) se concentraron en algunos pequeños focos del Centro Sur y Bajo Occidente, mientras que los valores mínimos (<200 mm) se presentaron en focos entre el Norte y Alto Oriente y otro más en el Centro Sur. La gran mayoría del departamento presentó valores entre 200 y 300 mm (niveles de amenaza amarilla) y los valores entre 300 mm y 400 mm se presentaron en buena parte del Centro Sur, focos del Norte, Alto Oriente y Bajo Occidente. Por su parte, en Manizales, la mayoría de la ciudad presentó valores máximos del A25 entre los 200 y 300 mm acumulados (zona central y occidental), el resto de la ciudad presentó valores entre los 300 y 400 mm, con un solo foco al norte que superó el umbral de los 400 mm acumulados en 25 días.





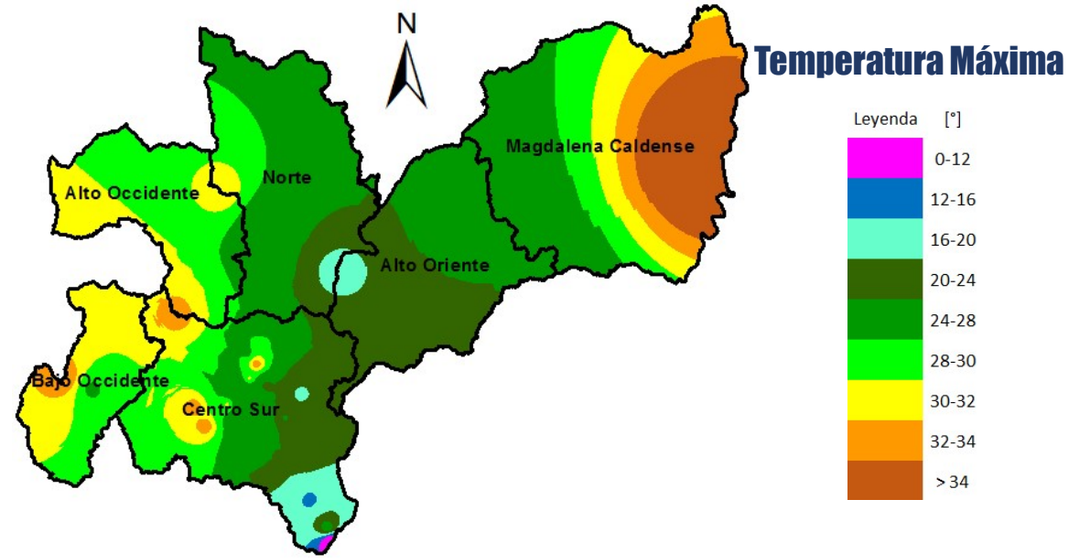
Escala del mapa: 1:550.000

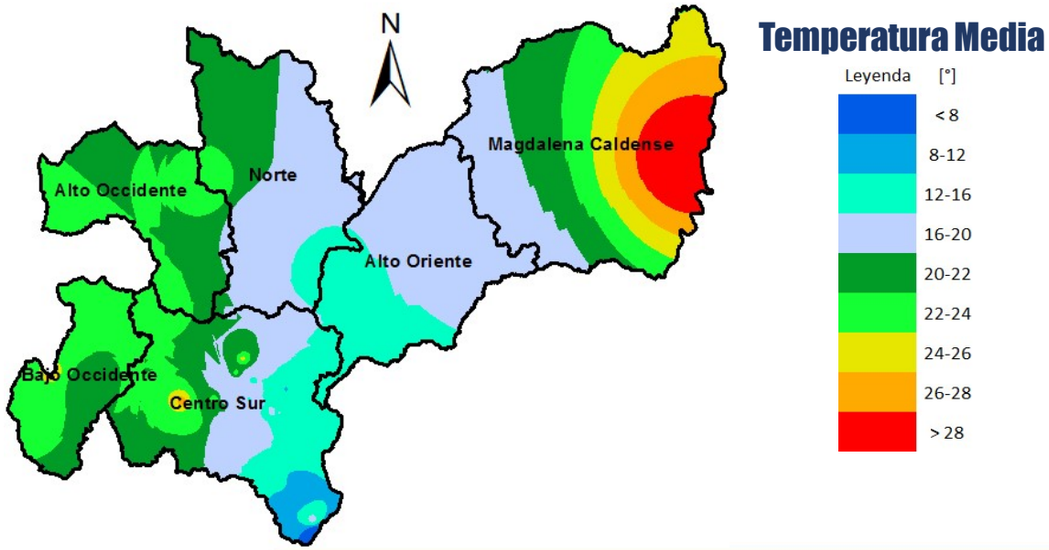
Sistema de coordenadas: Colombia Bogotá Zone

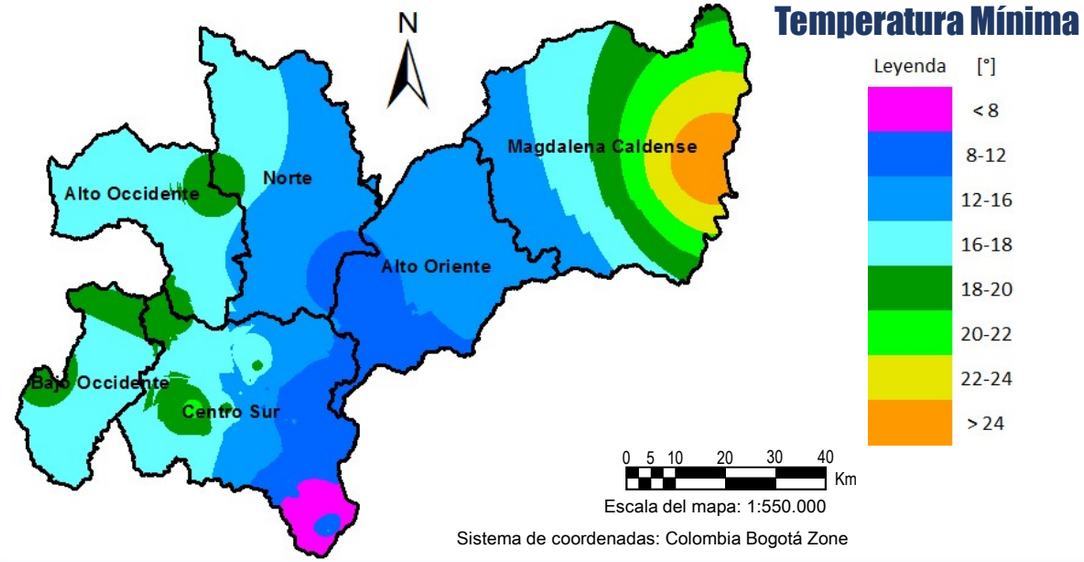
Temperatura

Para abril se observa que las temperaturas medias en buena parte del departamento fluctuaron entre 12 y 20 °C (franja central), excepto en la parte baja de la zona Centro Sur que fueron inferiores a 8 °C y los valores medios máximos se registraron en el Magdalena Caldense (>28 °C), seguidos del Bajo y Alto Occidente, parte del Norte y Centro Sur, con valores entre 20 y 24 °C (ver mapa inferior).

Las temperaturas máximas se presentaron en el Magdalena Caldense, seguidas del Bajo y Alto Occidente, focos en el Centro Sur y Norte (30° a 34°C). La gran mayoría del departamento registró valores entre 20 y 28 °C (ver mapa esquina superior derecha); mientras que las mínimas se presentaron en el Centro Sur, en cercanías al PNN Los Nevados (ver mapa esquina inferior derecha).







Oferta Hídrica

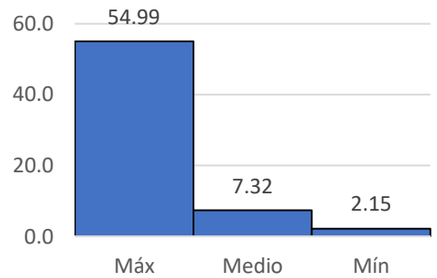
La oferta hídrica superficial es el volumen de agua que escurre por la superficie y llega hasta ríos y quebradas, es decir, no se tiene en cuenta el volumen de agua que se infiltra en el suelo o que se evapora. Esta oferta hídrica puede expresarse de varias maneras: como volumen de agua por unidad de tiempo (m^3/s), como escorrentía superficial o altura de lámina de agua (mm) o como rendimiento ($l/s/km^2$) que es el volumen de agua evacuado por la cuenca en unidad de tiempo y para un área específica.

El Sistema Integrado de Monitoreo Ambiental de Caldas (SIMAC) administra 38 estaciones hidrometeorológicas dentro del departamento de Caldas; para conocer la oferta hídrica se han usado los datos de 11 estaciones dentro de las cuencas principales del departamento: al occidente la cuenca del río Risaralda, al norte los ríos Tapias, Supía, Pozo y Pácora, al sur los ríos Guacaica, Rioclaro y Chinchiná y al oriente los ríos Pensilvania, Santo Domingo y Doña Juana.

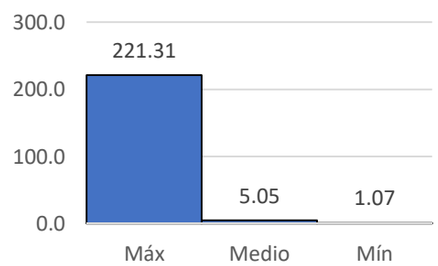
En el siguiente mapa se pueden ver para algunas estaciones, dentro de las principales cuencas, la oferta hídrica en volumen de agua por unidad de tiempo (m^3/s); los valores máximo, medio y mínimo para cada estación se obtienen con la información cincominutal registrada en las estaciones hidrometeorológicas.

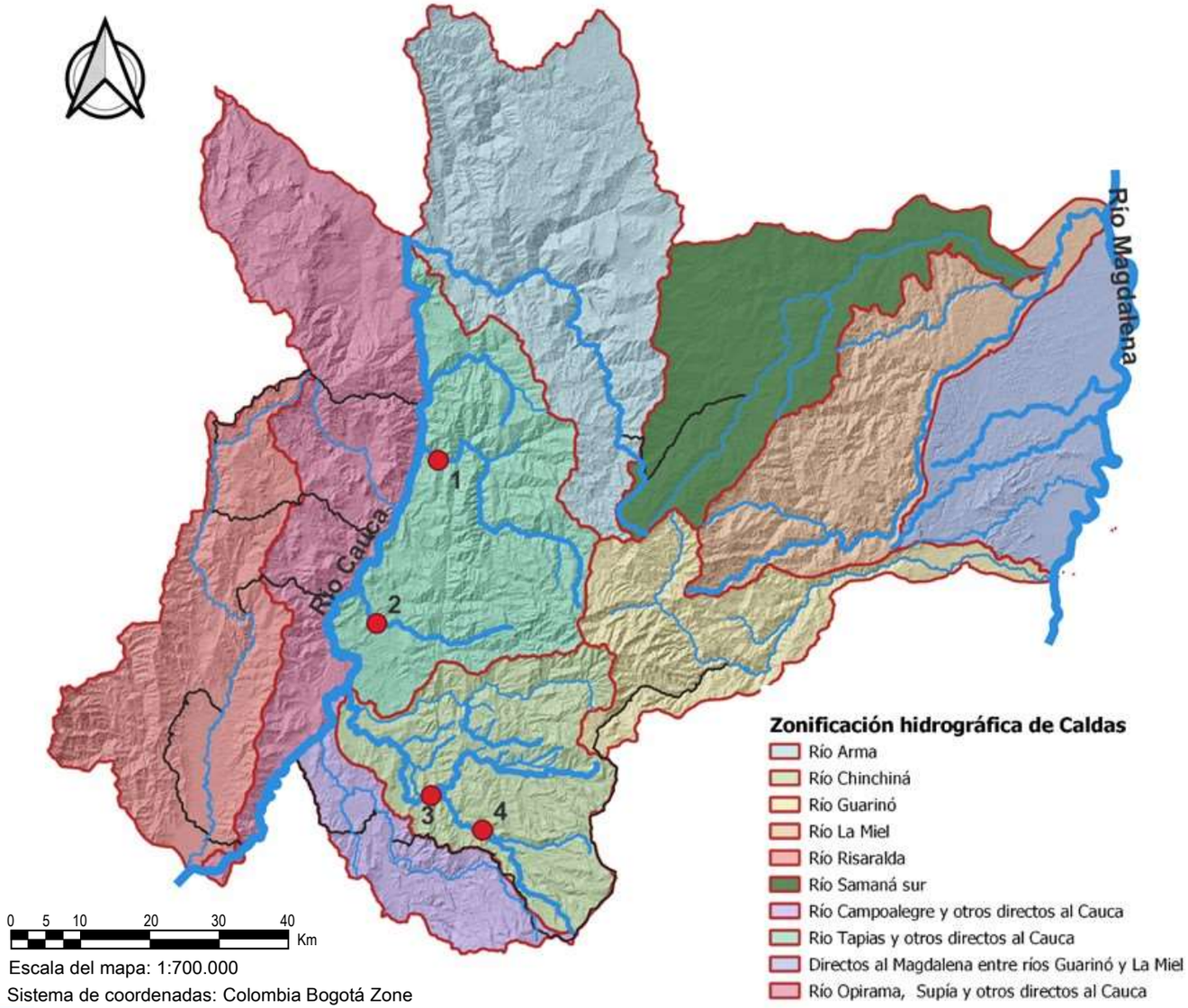
Caudales máximos, medios y mínimos en m³/s

1 **Río Pozo**

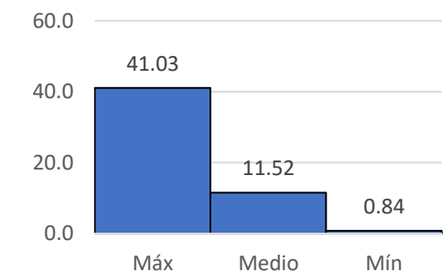


2 **Río Tapias**

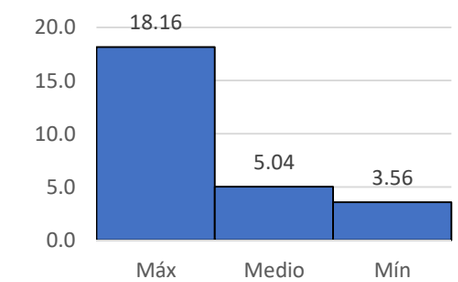




3 **Río Chinchiná – El Bosque**



4 **Río Rioclaro – La Guayana**



Escorrentía superficial

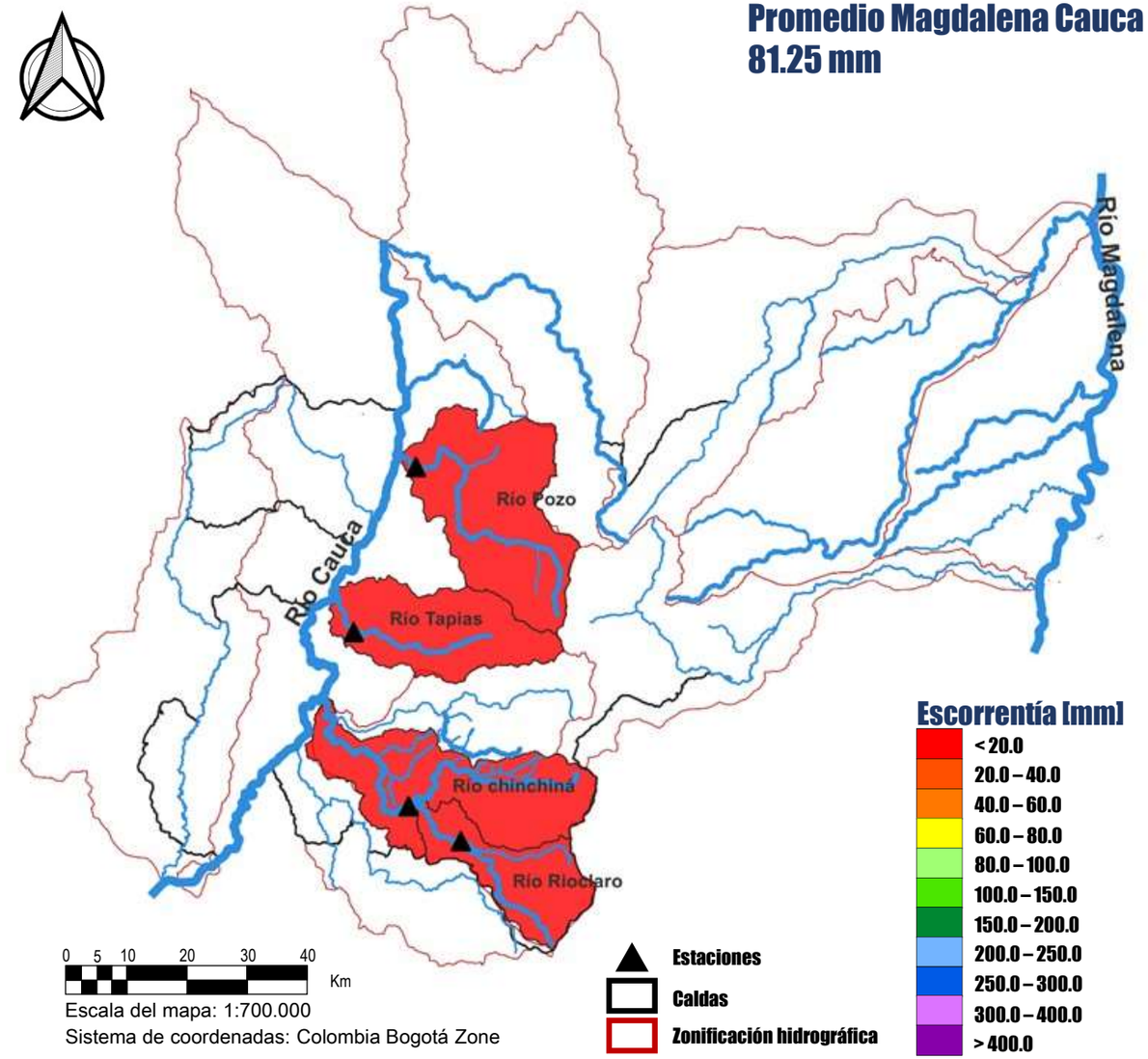
La oferta hídrica superficial como lámina indica el volumen de agua que transita por las laderas hasta llegar a los ríos y quebradas dividida por el área de la cuenca [mm].

Para el mes de abril las cuencas de los ríos Pozo, Tapias, Chinchiná y Rioclaro monitoreadas por el SIMAC se encuentran por debajo de los 20 mm.

Para el mes de abril las cuencas monitoreadas por el SIMAC tienen valores bajos en comparación con la escorrentía media multianual para el área hidrográfica Magdalena - Cauca según el Estudio Nacional del Agua 2022 (IDEAM, 2023).

Nota 1: se presentan sólo aquellas cuencas con mediciones para abril.

Nota 2: los valores de escorrentía para la cuenca total, cuando la estación no se encuentra a la salida de ésta, fueron calculados por medio de transposición de caudales utilizando una expresión potencial. De manera que representan la escorrentía total a la salida de la cuenca.



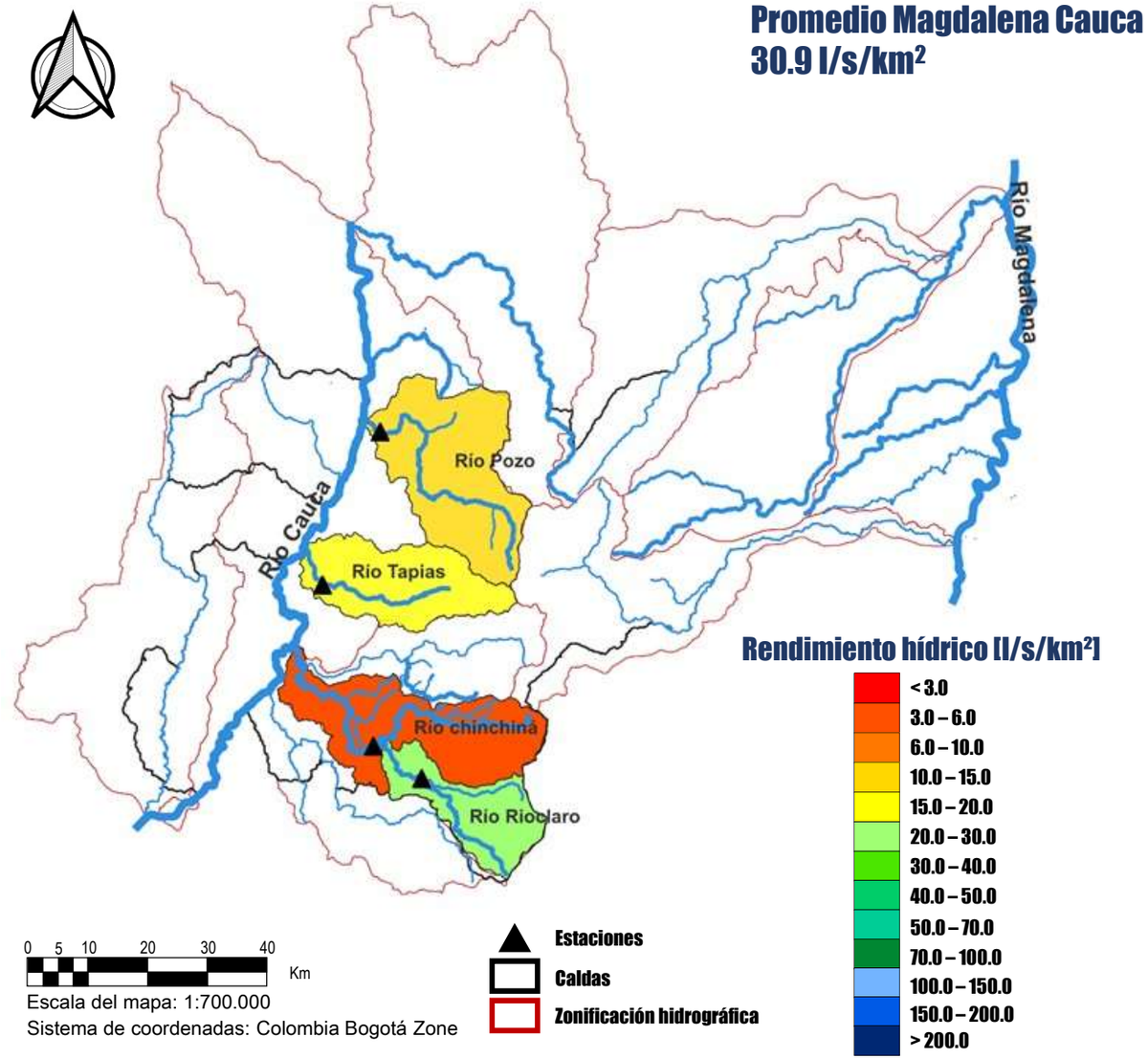
Rendimiento hídrico

La oferta hídrica como rendimiento hídrico es la cantidad de agua evacuada por la cuenca en un tiempo y área específicos, generalmente se mide en [l/s/km²].

Para el mes de abril, la cuenca del río Chinchiná fue la que tuvo el menor valor de rendimiento (entre 3-6 l/s/km²), la cuenca del río Rioclaro, tributario del Chinchiná tuvo un rendimiento entre 20-30 l/s/km², mientras que hacia el norte las cuencas de los ríos Tapias y Pozo tuvieron rendimientos entre 15-20 l/s/km² y 10-15 l/s/km² respectivamente.

Con estos valores las cuencas monitoreadas por el SIMAC para el mes de abril presentaron valores por debajo de la media multianual para el Área hidrográfica Magdalena – Cauca según el ENA 2022.

Nota 1: se presentan aquellas cuencas con mediciones para abril.

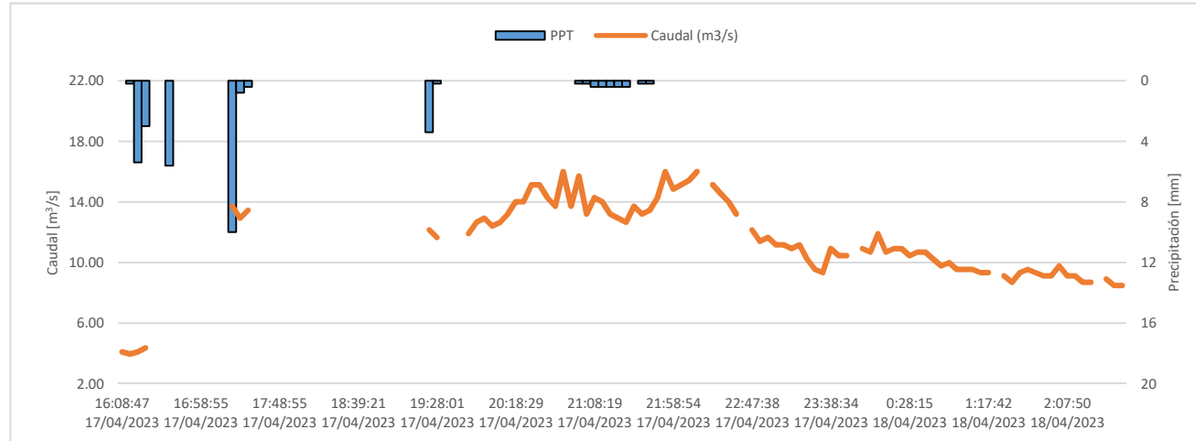


Relación caudal - precipitación

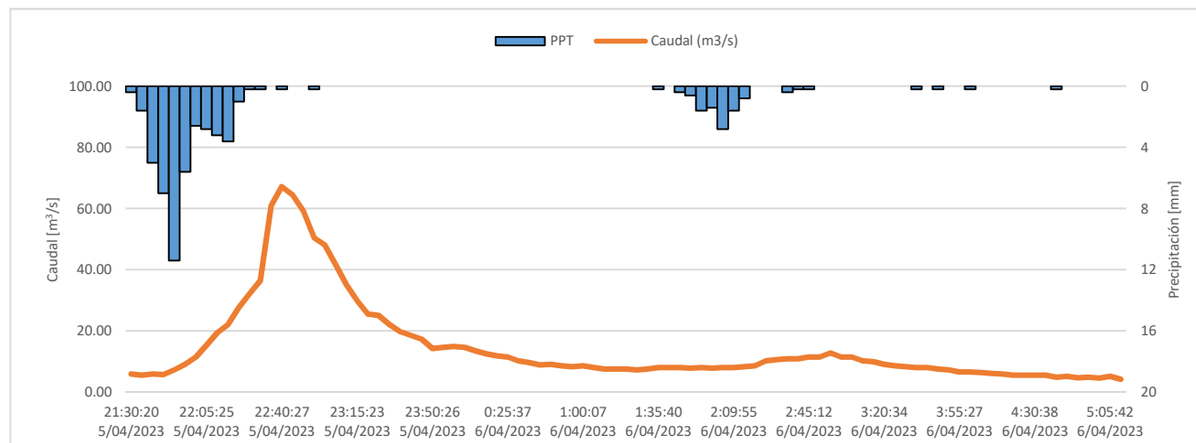
Para la estación Río Rioclaro – La Guayana se muestra un hidrograma de creciente que se presentó el 17 de abril, debida, en parte, a precipitaciones registradas en la misma estación, a pesar de que en los primeros minutos del evento no se tienen registros de caudal, sí se muestra un incremento que alcanza los 16 m^3 y una precipitación cincominutal máxima de 10 mm.

Por otro lado, en la estación Río Tapias se muestran dos eventos de precipitación seguidos registrados por la estación con un espacio de aproximadamente 3 horas, en parte estas lluvias pudieron ocasionar el incremento de caudal. Para el primer evento se registró una precipitación máxima cincominutal de 11.4 mm y para el segundo de 2.8 mm, el caudal pico de estos eventos fue de 67 y 12 m^3/s respectivamente.

Río Rioclaro – La Guayana



Río Tapias



INDICADORES DEL SISTEMA HÍDRICO

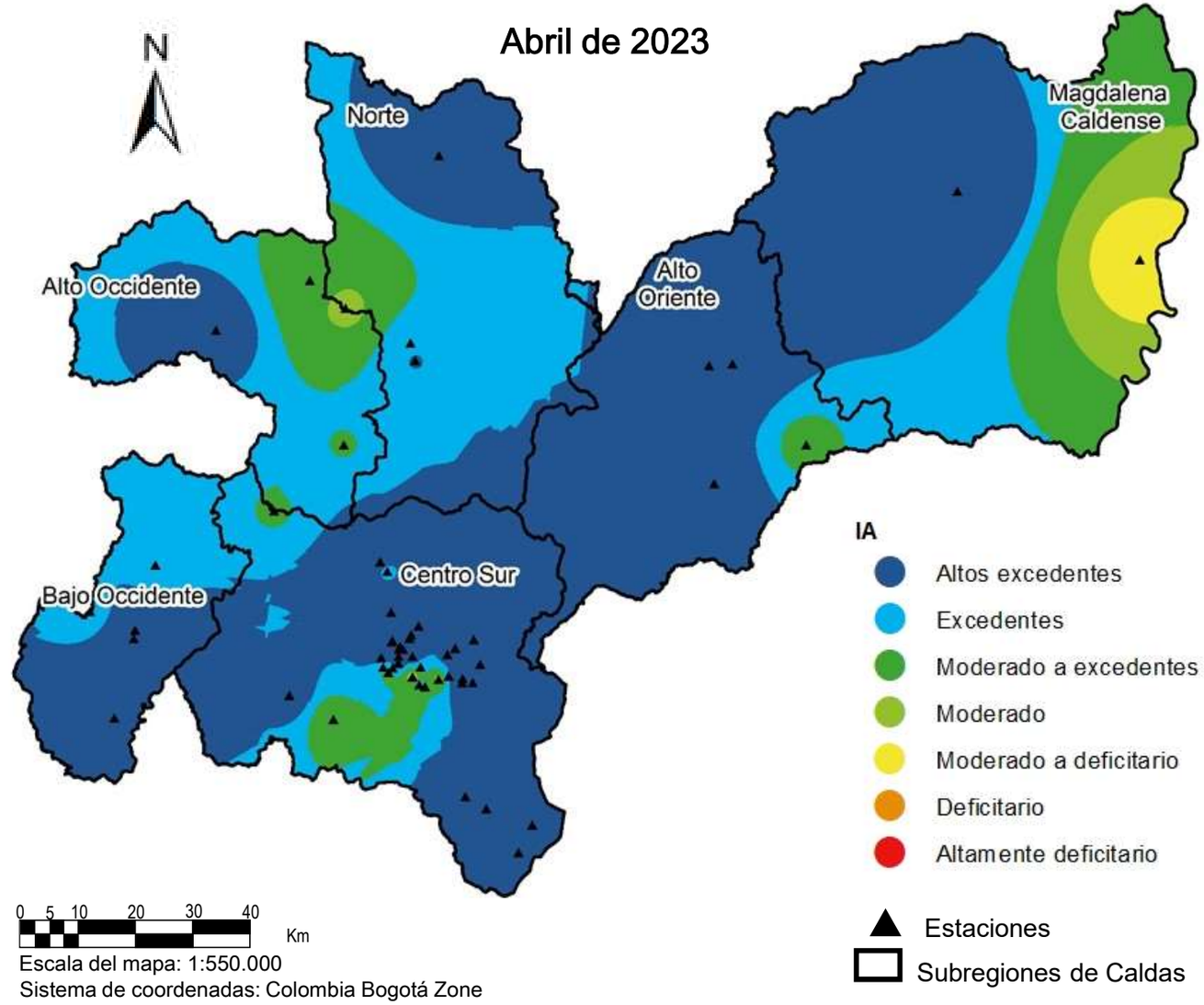
ABRIL 2023

IA-Índice de Aridez

El Índice de Aridez se define como el grado de suficiencia o insuficiencia de la precipitación para soportar los ecosistemas de la región analizada. Este indicador se calcula a partir de la precipitación, la evapotranspiración potencial y la evapotranspiración real (IDEAM , 2019).

El Índice de Aridez para abril fluctúo entre Altos excedentes a Moderado a deficitario para el departamento, la mayoría del departamento con Altos Excedentes y Excedentes. En las subregiones Alto Occidente y Norte se presentó mayor mente la condición de Excedentes con focos de Altos excedentes y Moderado. Para el Magdalena Caldense y Centro Sur se tuvieron condiciones entre Altos excedentes a Moderado a deficitario, siendo la condición más deficitaria en la estación Río Doña Juana. Para el Bajo Occidente se presentan condiciones entre Excedentes a Altos excedentes, y por último para el Alto Oriente se presenta condiciones entre Altos excedentes a Moderado.

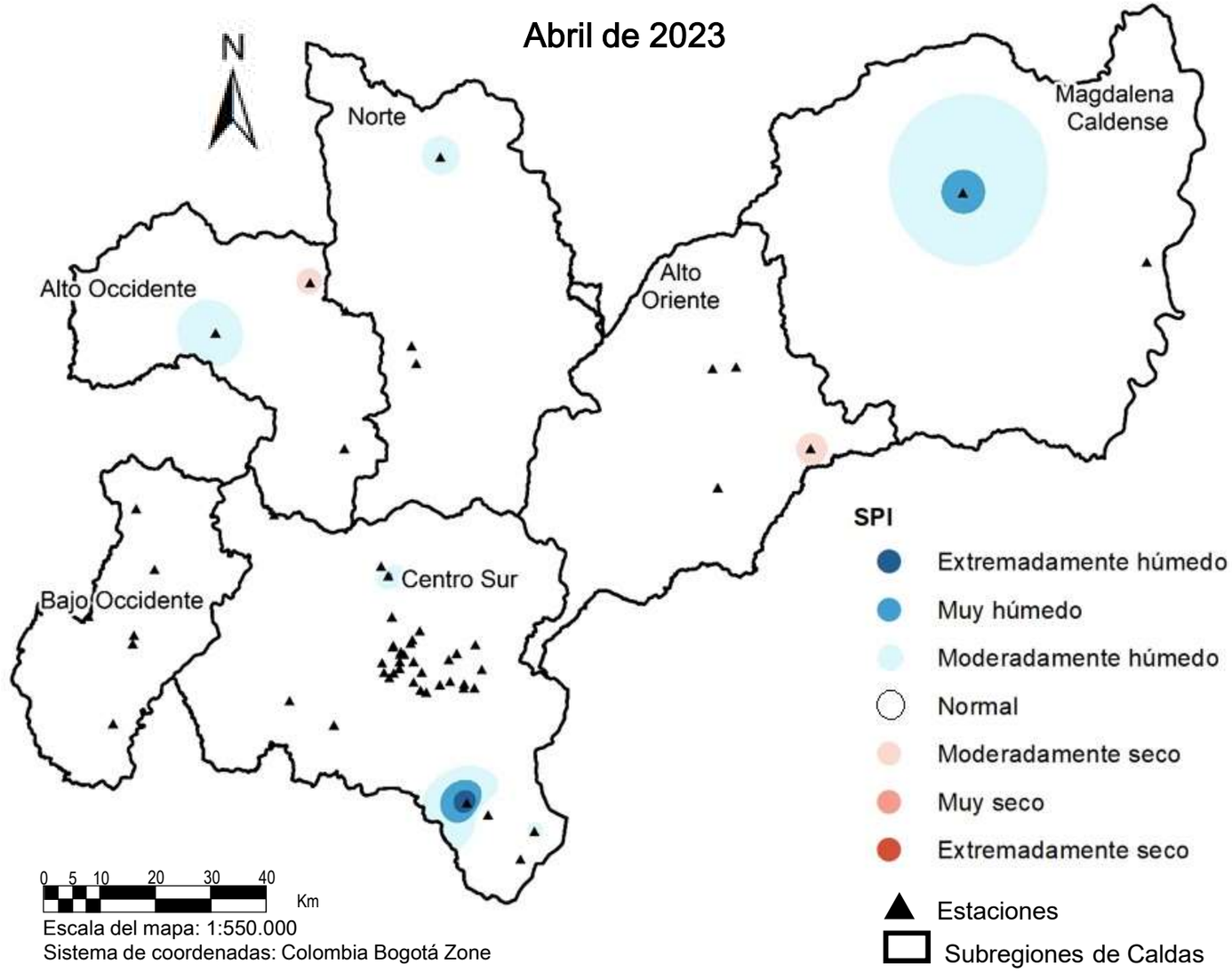
Nota 1: En las estaciones que no estiman evapotranspiración potencial (estaciones hidrometeorológicas), ésta se calculó con la ecuación de Thornthwaite, mientras que en las estaciones meteorológicas con la ecuación de Penman Monteith.



SPI-Índice Estandarizado de Precipitación

El Índice Estandarizado de Precipitación o SPI, por sus siglas en inglés, fue desarrollado para cuantificar el déficit o exceso de la precipitación a diferentes escalas temporales y monitorear cómo impacta en la humedad de suelo, la escorrentía, los reservorios de agua y el nivel de la capa freática (González López et al., 2016).

En el mes de abril se presentó para Caldas la condición Normal con focos de Moderadamente seco y Moderadamente húmedo. En la subregión Centro Sur se presentaron focos de Moderadamente húmedo y Extremadamente húmedo. Para la subregión Norte y Alto Occidente se presentaron focos de Moderadamente húmedo, para el Magdalena Caldense se presentó un foco de Muy húmedo. Se presentaron focos de Moderadamente seco en Alto Occidente y Alto Oriente.



IRH-Índice Retención y Regulación Hídrica

El Índice de Retención y Regulación Hídrica (IRH) es un indicador que evalúa la capacidad de la cuenca para mantener un régimen de caudales. Este indicador evalúa la capacidad de regulación del sistema en conjunto, que presenta la interacción entre suelo, vegetación, con las condiciones climáticas y con las características físicas y morfométricas de la cuenca. El cálculo del indicador parte de la curva de duración de caudales medios diarios (CDC).

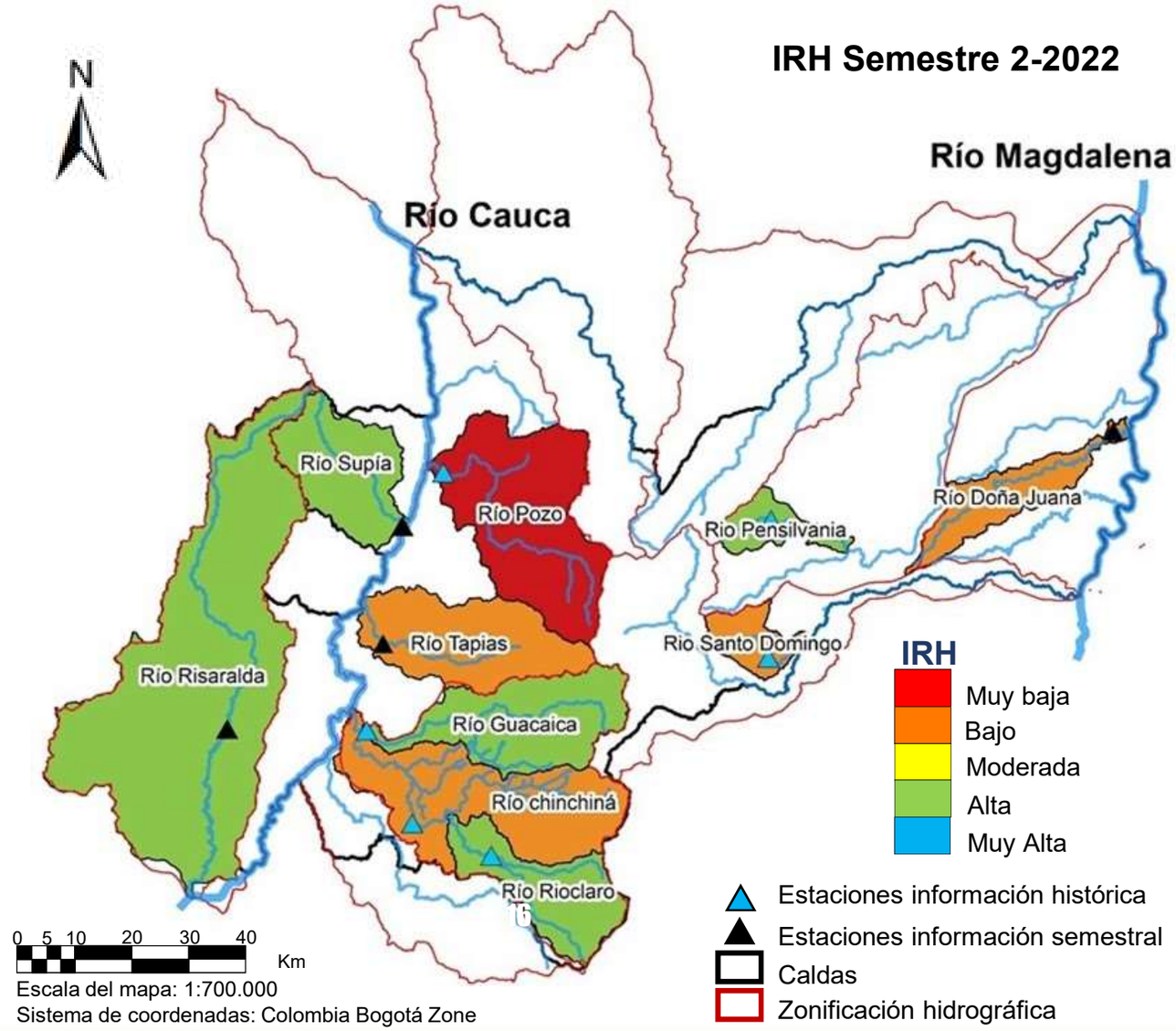
Cuatro cuencas son de regulación Baja: dos en el Centro Sur del departamento, es decir, la de los ríos Chinchiná y Tapias, y dos al Oriente, río Doña Juana y río Santo Domingo.

Las cuencas de los ríos Risaralda en el Bajo Occidente, Guacaica y Rioclaro en el Centro Sur, río Supía en el Alto Occidente y río Pensilvania en el Alto Oriente son de Alta regulación.

Por otra parte, la cuenca del río Pozo en el Alto Occidente es de Muy baja regulación.

Nota 1: El indicador está calculado hasta la estación mostrada en el mapa para cada cuenca.

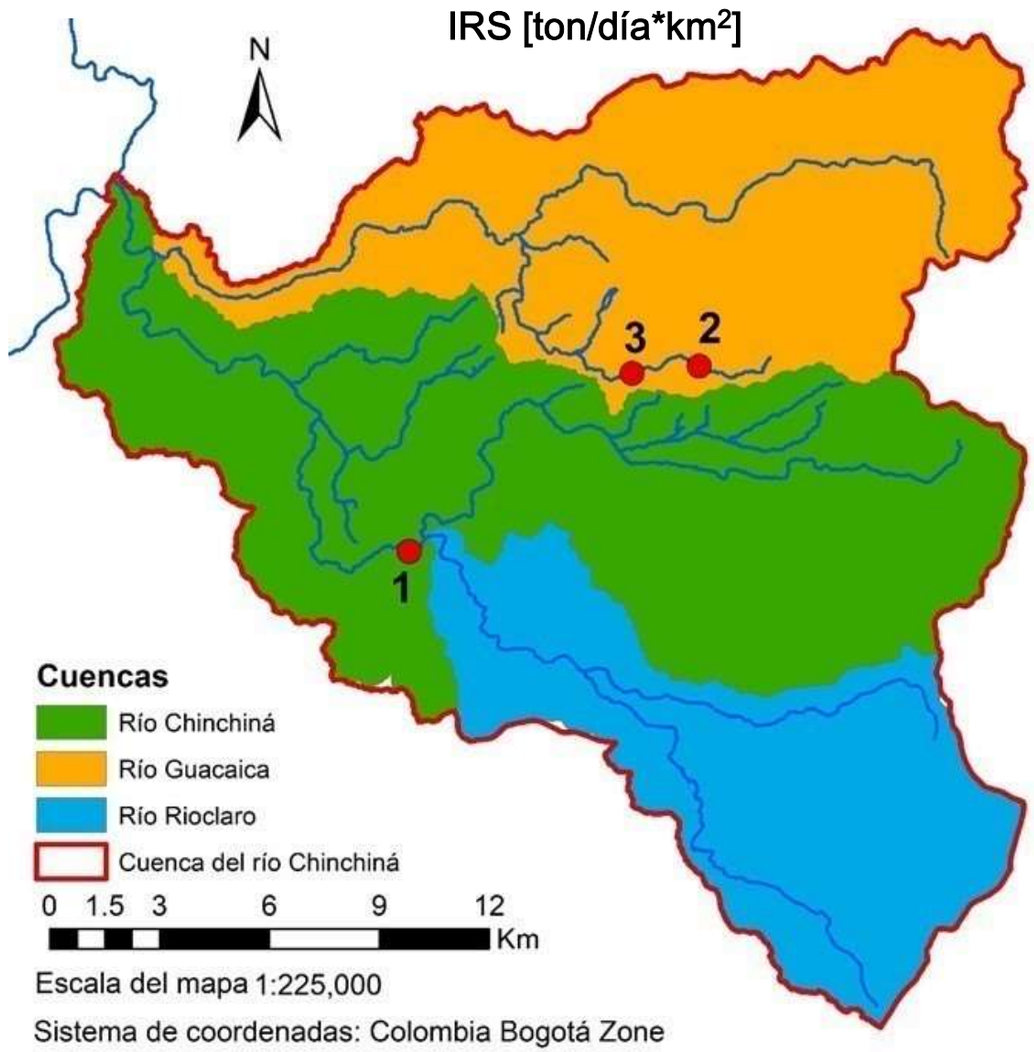
Nota 2: las estaciones con triángulo azul presentan registros hasta el año 2020, por tanto el indicador corresponde al histórico.



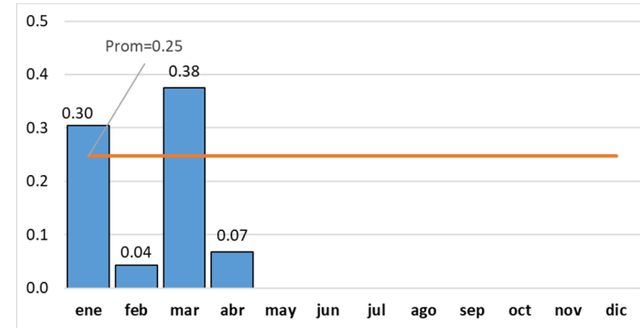
IRS-Índice de Rendimiento de Sedimentos

El Índice de rendimiento de sedimentos, IRS, relaciona la carga total de sedimentos con el área aferente de la cuenca. La carga total corresponde a la suma de la carga en suspensión y la carga de fondo. Este indicador permite comparar la producción de sedimento entre cuencas o regiones y ver su variación en el tiempo (IDEAM,2019).

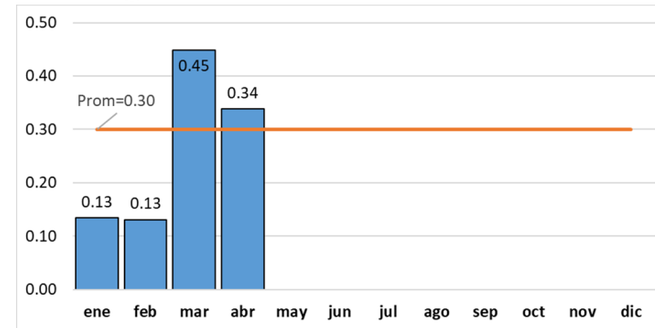
Para el mes de abril en las estaciones Quebrada Olivares – El Popal y Quebrada Olivares – Bocatoma se presentó un rendimiento mayor que el rendimiento promedio mensual multianual de la misma estación (línea naranja en cada gráfica). En la estación Río Chinchiná – El Bosque se presentó un rendimiento menor que el rendimiento promedio mensual multianual de la misma estación (línea naranja en cada gráfica). El mayor rendimiento de las cuencas analizadas lo presentó Q. Olivares Bocatoma.



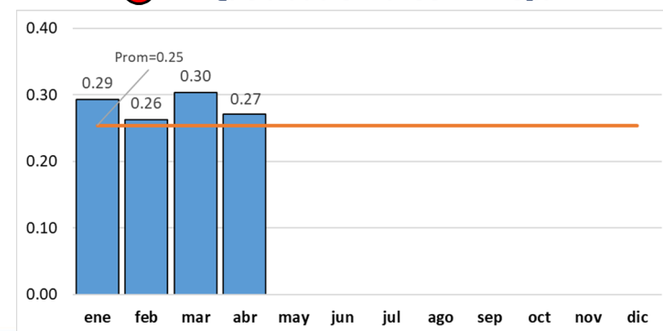
1 Río Chinchiná – El Bosque



2 Quebrada Olivares – Bocatoma



3 Quebrada Olivares – El Popal



CONDICIONES DE MACROESCALA EN RELACIÓN CON LA MANIFESTACIÓN DEL ENOS (EL NIÑO – OSCILACIÓN DEL SUR) EN SUS FASES NIÑO O NIÑA Y PRONÓSTICOS DE LLUVIA PARA MAYO 2023

Es conocido que la manifestación de temporadas de lluvias más altas o menos altas de lo normal en nuestro trópico andino se da en función de la presencia o no de fenómenos de variabilidad climática, entre los cuales el más conocido es el ENOS (El Niño Oscilación del Sur) o Fenómeno de El Niño, en sus fases El Niño (en nuestra región, menos lluvias, sequías) y La Niña (en nuestra región, más lluvias, crecidas, inundaciones) (Figura 1).

Si bien son varios los indicadores que se utilizan (por parte de entidades como la Organización Meteorológica Mundial – OMM, el Centro Internacional para la Investigación del Fenómeno del Niño, con sede en Guayaquil – Ecuador – CIIFEN, el Instituyo de Hidrología, Meteorología y Estudios ambientales – IDEAM) para pronosticar este fenómeno, el más utilizado es el de la Temperatura de la Superficie del Mar (TSM) en °C y su valor con respecto al valor medio histórico; si su diferencia es mayor que cero se habla de anomalía positiva y de la probabilidad de que se manifieste el fenómeno en su fase Niño en caso de que dicha anomalía sea mayor a 0.5 °C en forma continua durante por lo menos cinco meses; si es menor que cero se habla de anomalía negativa y de la probabilidad de que se manifieste el fenómeno en su fase Niña, igual que en la condición anterior, en caso de que dicha anomalía sea menor a 0.5 °C en forma continua durante por lo menos cinco meses.

Esquema conceptual sobre el Fenómeno de El Niño.

Fuente: IDEAM

Continúan las condiciones neutrales del ENOS

Dice el IDEAM: “De acuerdo con los valores reportados para el trimestre móvil diciembre-enero-febrero por el Indicador Oceánico El Niño (ONI), utilizado por el Instituto para la declaratoria oficial de estos eventos, el IDEAM informa que el Fenómeno La Niña finalizó en enero de 2023. Las observaciones del último bimestre reflejaron que las condiciones oceánicas retornaron a la neutralidad desde febrero sobre la franja central del Pacífico ecuatorial, mientras que la atmósfera se desacopla gradualmente.

En marzo, la Temperatura Superficial del Mar (TSM) registró valores dentro de la categoría neutral en las regiones del centro y occidente (El 3, en 3.4 y EN 4) y anomalías positivas que superaron la normalidad sobre la costa suramericana. En subsuperficie, dominan las anomalías positivas. En niveles bajos de la atmósfera (850 hPa) los alisios se debilitaron transitoriamente por la dinámica intraestacional. En altura (200 hPa) se observaron anomalías del este y (oeste) en la primera y segunda quincena del mes. La convección permaneció suprimida sobre los 180°W.

Bajo este panorama, las variaciones climáticas del país serán moduladas en mayor medida por las perturbaciones de la escala intraestacional.

Nota:

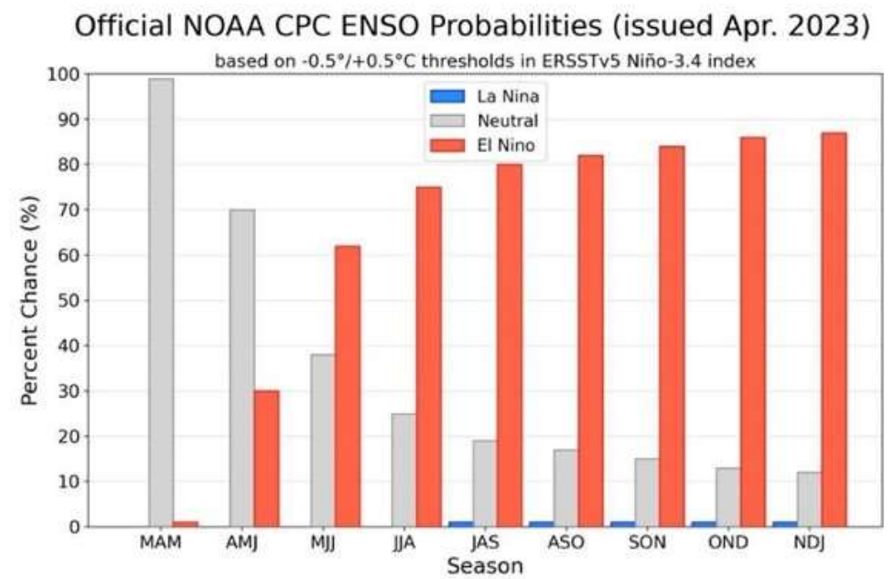
De acuerdo con las proyecciones del CPC/IRI se espera que las condiciones neutrales continúen durante la primavera del hemisferio norte ...”.

(Ver imagen de la derecha).

Predicción probabilística oficial del ENOS (NOAA/CPC)

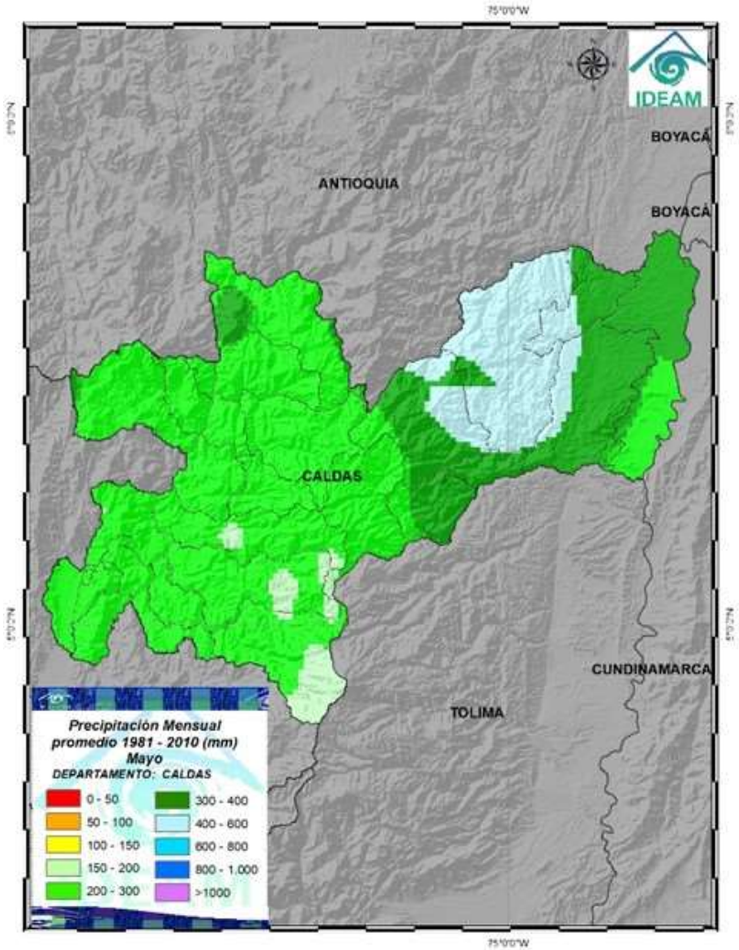
Basado en la TSM de la región EN 3.4.

Inicios de abril - 2023

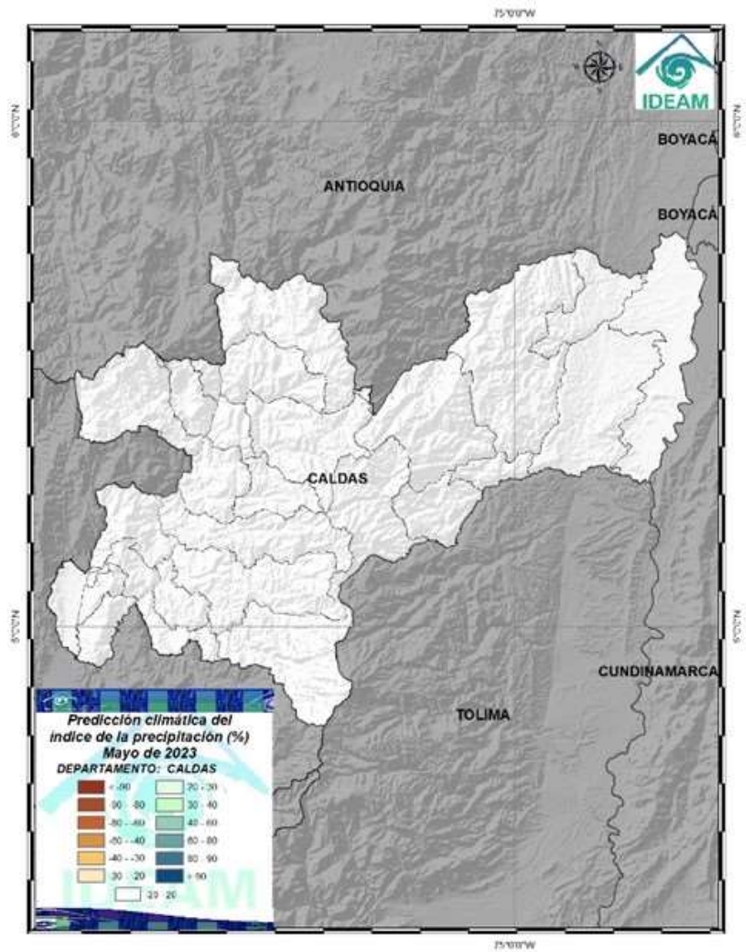


Predicción climática de la precipitación mayo 2023-Caldas

Precipitación normal (mm) (Fig. a)



Índice de Precipitación mensual (%) (Fig. b)



Mayo históricamente es un mes que hace parte de la primera temporada de lluvias altas del año en Caldas, registrando volúmenes de precipitación entre 150 y 600 mm de lluvia acumulada; los valores más altos se presentan en las subregiones Alto Oriente, Magdalena Caldense y parte del Norte (ver figura izquierda).

Se prevén en mayo lluvias dentro de lo normal en gran parte del departamento (ver figura derecha).

Documento producido por el Instituto de Estudios Ambientales – IDEA - de la Universidad Nacional de Colombia sede Manizales para el Sistema Integrado de Monitoreo Ambiental de Caldas, SIMAC.

Jeannette Zambrano Nájera

I. C., Ph. D., Directora SIMAC

Fernando Mejía Fernández

I. C., M. Sc., Asesor IDEA

John Alexander Pachón Gómez

I. C., Esp., Operador redes de monitoreo en el SIMAC

Diana Marcela Rey Valencia

I. C., M. Sc., Investigadora IDEA

Mateo Alzate Jaramillo

I. C., Esp., Investigador IDEA

Enlaces de interés:

Geoportal SIMAC: http://cdiac.manizales.unal.edu.co/sistema-alerta-temprana/MapaManizales/

Centro de Datos e Indicadores Ambientales de Caldas – CDIAC: http://cdiac.manizales.unal.edu.co

En representación del IDEA y de su grupo de trabajo:

Grupo de trabajo académico en Ingeniería Hidráulica y Ambiental

Para elaborar este boletín se utilizaron estas referencias:

- Ruiz, J.F. & Melo, J.Y., abril, 2023: Informe de Predicción Climática a corto, mediano y largo plazo en Colombia. Grupo de Modelamiento de Tiempo y Clima, Subdirección de Meteorología – IDEAM
- Boletín 177, SEGUIMIENTO AL CICLO ENOS El Niño –Oscilación del Sur, 21 abril 2023. IDEAM.
- Boletín de predicción climática y recomendación sectorial. Publicación No. 338, abril de 2023. IDEAM.
- IDEAM 2011. Mapas mensuales de precipitaciones máximas absolutas en 24 horas.
- IDEAM, 2022. Boletín climatológico abril de 2022
- IDEAM 2019. Estudio Nacional del Agua 2018. Bogotá: IDEAM: 452 pp
- IDEAM 2023. Estudio Nacional del Agua 2022. Bogotá: IDEAM: 464 pp
- González López, N., Carvajal Escobar, Y., & Loaiza Cerón, W. (2016). Análisis de sequías meteorológicas para la cuenca del río Dagua, Valle del Cauca, Colombia. Tecnura, 20(48), 101–113. http://doi.org/http://dx.doi.org/10.14483/udistrital.jour.tecnura.2016.2.a07